

18 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 100 51 329 A 1

51 Int. Cl. 7:  
G 08 B 29/12  
// G08B 25/00, 17/10,  
H02H 3/18

21 Aktenzeichen: 100 51 329.8  
22 Anmeldetag: 10. 10. 2000  
43 Offenlegungstag: 18. 4. 2002

= US 2002/00571198

DE 100 51 329 A 1

71 Anmelder:  
JOB Lizenz GmbH & Co KG, 22926 Ahrensburg, DE  
74 Vertreter:  
Patentanwält Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,  
Siemons, 20354 Hamburg

72 Erfinder:  
Röpke, Gerhard, 23570 Lübeck, DE

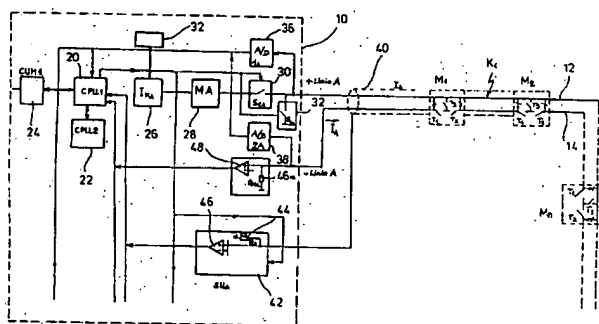
56 Entgegenhaltungen:  
DE 29 39 462 C2  
DE 195 38 754 A1  
DE 195 16 092 A1  
DE 36 14 692 A1  
DE 296 11 600 U1  
EP 01 11 178 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Gefahrenmeldeanlage

57 Gefahrenmeldeanlage mit  
- einer Vielzahl von Meldern und ggf. anderen Linienelementen, die auf mindestens ein Gefahrenkriterium ansprechen und an eine zweidrigte Leitung (Linie A) angeschlossen sind,  
- einer mit der Leitung (Linie A) verbundenen Zentrale, die eine Spannungsversorgung und einen zentralen Prozessor aufweist, in dem die Adressen der Melder gespeichert sind zur individuellen Ansteuerung und Abfrage der Melder sowie ein Programm zur Überwachung des Zustandes der Melder,  
wobei in der Zentrale eine Prüfschaltungsanordnung angeordnet ist zur Überprüfung des betriebsfähigen Zustands des aus Leitung (Linie A) und Melder bzw. Linienelementen gebildeten Netzes mit Hilfe einer Prüfeinheit, wobei die Prüfschaltungsanordnung einen Prüfprozessor enthält, der seinerseits eine Auswertungs-Software aufweist und eine vom Prüfprozessor gesteuerte Schalteranordnung vorgesehen ist zum wahlweisen Verbinden der mindestens einen Prüfeinheit mit der Leitung (Linie A).



DE 100 51 329 A 1

- [0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Gefahrenmeldeanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.
- [0002] Gefahrenmeldeanlagen, zum Beispiel Brandmeldeanlagen, weisen in der Regel eine größere Anzahl von Gefahrenmeldern auf, die an eine zweiadrige Meldeleitung angeschlossen sind. Diese kann als Stich- oder als Ringleitung konzipiert sein, über die die einzelnen Melder mit einer Zentrale kommunizieren. Jeder Melder weist einen Sensor oder dergleichen auf, der in Abhängigkeit von Parametern seiner Umgebung Meßwerte produziert. Die Meßwerte werden über die Leitung an die Zentrale übertragen, wobei diese üblicherweise die einzelnen Melder zyklisch abfragt. Um eine Zuordnung der Meßwerte zu den einzelnen Meldern vornehmen zu können, ist es notwendig, jedem Melder eine Kennung oder eine Adresse zuzuordnen. Die Adresse ist in einem nicht flüchtigen Speicher des Melders abgelegt. Im Prozessor der Zentrale sind die Meldeadressen gespeichert, so dass die Zentrale mit Hilfe eines geeigneten Programms eine Überwachung der individuellen Melder vornehmen kann.
- [0003] Die Installation und Inbetriebnahme einer derartigen Gefahrenmeldeanlage ist mit einem beträchtlichen Aufwand verbunden. Häufig werden die Installationsarbeiten Unternehmen übertragen, die für derartige Anlagen nicht als Fachfirmen bezeichnet werden können. Die Inbetriebnahme einer derartigen Meldeanlage erfolgt jedoch in der Regel durch speziell geschultes Personal.
- [0004] Aus den erwähnten Gründen ergibt sich die Notwendigkeit, Fehler und Störungen, welche sich durch fehlerhafte Installation einstellen, möglichst kurz vor der Inbetriebnahme, jedoch spätestens bei der Inbetriebnahme aufzudecken und zu identifizieren.
- [0005] Es ist bekannt, separate Prüfschaltungsanordnungen vorzusehen, die an die Meldeleitung angeschlossen wird, zum Beispiel zur Überprüfung von Kurzschlußfehlern oder der Verpolung von Leitungen.
- [0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gefahrenmeldeanlage zu schaffen, bei der auf einfache Weise eine Vielzahl von Fehlern erkannt und lokalisiert werden kann, wobei der Aufwand für die Prüfschaltung und der Meßaufwand minimal sind.
- [0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.
- [0008] Bei der erfindungsgemäßen Gefahrenmeldeanlage ist eine Prüfschaltungsanordnung vorgesehen, die Bestandteil der Zentrale ist und zum Beispiel auf einen speziellen Befehl des zentralen Steuerprozessors den betriebsfähigen Zustand des Netzes der Gefahrenmeldeanlage überprüft. Dies geschieht mit Hilfe mindestens einer Prüfeinheit, die einen eigenen Prüfprozessor enthält, in dem ein Prüfprogramm gespeichert ist. Außerdem ist eine vom Prüfprozessor gesteuerte Schalteranordnung vorgesehen zur wahlweisen Verbindung der mindestens einen Prüfeinheit mit der Meldeleitung.
- [0009] Bei der erfindungsgemäßen Gefahrenmeldeanlage sind die Meßmittel zur Überprüfung des betriebsfähigen Zustands der Gefahrenmeldeanlage in die Meldezentrale integriert, so daß in Verbindung mit einer intelligenten Auswertungs-Software Installationsfehler schnell und wirksam erkannt werden können.
- [0010] Häufig vorkommende Fehler bei Gefahrenmeldeanlagen sind Verpolungen der Adern, Überschreitung zulässiger Leitungslängen, Kurzschlüsse bzw. Berührung von Adern oder Abschirmungen sowie Vertauschung von Detektortypen und Abweichung vom Installationsplan. Für derartige Fehler kann jeweils eine besondere Prüfeinheit in der Prüfschaltungsanordnung vorgesehen werden, wobei sämtliche Prüfeinheiten mit einem Prüfprozessor verbunden sind. Dieser kann jedoch redundant vorgesehen werden.
- [0011] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Prüfschaltungsanordnung als Modul ausgebildet, etwa in Form einer Steckkarte, auf der alle Bauelemente der Prüfschaltungsanordnung angeordnet sind.
- [0012] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Prüfschaltungsanordnung einen Modemanschluß auf zur Überprüfung des Netzes über eine Fernverbindung. Diese kann zum Beispiel über das Telefonnetz stattfinden. Mit Hilfe einer derartigen Möglichkeit kann die Überprüfung von einem entfernten Ort, beispielsweise dem Herstellort der Gefahrenmeldeanlage, in Gang gesetzt werden. Die bei der Überprüfung erhaltenen Ergebnisse, insbesondere die aufgefundenen Fehler, können dann ausgelesen und über die Fernverbindung an den entfernten Ort übertragen werden. So können dann beispielsweise schon vor der endgültigen Inbetriebnahme bzw. Abnahme der Gefahrenmeldeanlage Installationsfehler aufgedeckt und behoben werden.
- [0013] Es kommt häufiger vor, dass bei der Installation einer Gefahrenmeldeanlage zu große Leitungslängen verwendet werden. Dies kann zur Folge haben, dass die Übertragung von Signalen auf der Leitung dadurch geschwächt oder gestört wird, so dass ein ordnungsgemäßer Betrieb nicht mehr gewährleistet ist. Eine Prüfeinheit zur Feststellung von unzulässig großen Leitungslängen sieht eine Konstantstromquelle vor, die über einen Modulator und einen steuerbaren Schalter an die Leitung geschaltet wird. Mit Hilfe eines Datenworts, das vom Prüfprozessor über einen Modulator erzeugt wird und das außerdem die Adresse eines Melders enthält, kann ein Melder angesteuert und ein Schalter darin veranlaßt werden, die Adern der Leitung zu verbinden. Die Konstantstromquelle begrenzt den Strom auf der Leitung auf einen vorgegebenen Wert, und eine Spannungsmeßvorrichtung kann den gesamten Spannungsabfall über den kurzgeschlossenen Abschnitt der Leitung messen. Da die Spannungsabfälle von den in dem Abschnitt liegenden Meldern bekannt sind, ergibt sich der Spannungsabfall, der durch die Leitungen veranlaßt wird, aus der Differenz des gemessenen Spannungsabfalls und der Summe der Spannungsabfälle an den Meldern des gemessenen Abschnitts und ggf eines Meßwiderstands, über den der Konstantstrom nach Masse fließt. Wenn der Spannungsabfall, der allein durch die Leitungslänge bestimmt wird, bekannt ist, läßt sich auch der Widerstand der Leitungslänge ermitteln, denn der Querschnitt der Leitung ist bekannt. Aus dem auf diese Weise ermittelten Widerstand für die Leitungen des gemessenen Abschnitts läßt sich mithin auch die Länge des gemessenen Abschnitts ermitteln. Auf diese Weise kann die Gesamtlänge einer Leitung ermittelt werden. Es ist auf die oben beschriebene Art und Weise auch möglich, die Länge von Leitungsabschnitten zwischen ausgewählten Meldern zu ermitteln, indem in den Meldern, welche den Leitungsabschnitt begrenzen, nacheinander die Querschalter geschlossen werden.
- [0014] Das Datenwort zur Ansteuerung der individuellen Melder und zum Schließen der Querschalter ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorzugsweise spannungsmoduliert. Im Melder befindet sich üblicherweise eine Logikschaltung sowie ein Demodulator, so daß der angewählte bzw. adressierte Melder feststellt, wann ihm ein Befehl erteilt wird

zum Schließen des Querschalters. Es kann außerdem eine Zeitschaltung vorgesehen werden, welche nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit den Querschalter wieder öffnet, um die Leitungslänge für einen anderen Abschnitt zwischen Meldern errichtet werden kann.

[0015] Leitungen für die beschriebenen Netze weisen häufig eine Abschirmung auf in Form eines Geflechts oder einer leitenden Folie, welche die Adern der Leitungen umgibt. Eine derartige Abschirmung weist einen sehr geringen Widerstand auf. Sie liegt entweder an Masse oder an einem vorgegebenen Potential. Es kann insbesondere im Bereich der Melder bei der Installation geschehen, daß eine Ader die Abschirmung berührt und dadurch einen Kurzschluß hervorruft. Mit Hilfe der Prüfeinheit für eine sog. Abschirmungsüberwachung läßt sich ein derartiger Kurzschluß ermitteln. Auf einfache Weise geschieht dies nach der Erfindung dadurch, daß das Potential der Abschirmung über den Prüfprozessor überwacht wird. Weicht das Potential von einem vorgegebenen Wert ab, liegt eine Berührung einer Ader mit der Abschirmung vor.

[0016] Die beschriebenen Überwachungsschaltungen haben räumlich zum Teil erhebliche Abmessungen. Es ist daher von Vorteil, wenn nicht nur festgestellt wird, ob ein Kurzschluß vorliegt, sondern auch, an welcher Stelle er sich befindet. Daher sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß die Abschirmung über einen Meßwiderstand mit einer Potentialquelle verbunden ist. Die Prüfschaltungsanordnung weist, wie eingangs schon beschrieben, eine Konstantspannungsquelle auf. Diese sorgt dafür, daß im Fall des beschriebenen Kurzschlusses ein in der Höhe begrenzter vorgegebener Strom durch die Leitung, über die Kurzschlußstelle und den Meßwiderstand fließt. Der gesamte Spannungsabfall setzt sich im wesentlichen aus dem Spannungsabfall aus den Leitungsabschnitten und am Meßwiderstand zusammen. Wie erwähnt, trägt die Abschirmung kaum zu einer Spannungsreduzierung bei und kann mithin vernachlässigt werden. Da der Spannungsabfall am Meßwiderstand bekannt ist, läßt sich auf diese Weise der durch die Leitung verursachte Spannungsabfall errechnen. Aus dem Strom und dem Leitungsspannungsabfall läßt sich auch der Widerstand des Leitungstücks bis zur Kurzschlußstelle ermitteln. Da der Querschnitt und der spezifische Widerstand der Adern bekannt sind, läßt sich mithin aus dem Widerstand auch die Länge der Leitung bis zur Kurzschlußstelle errechnen. Diese Rechenvorgänge können im Prüfprozessor vorgenommen werden.

[0017] Die Länge der Leitung von der Zentrale bis zur Kurzschlußstelle ist bereits eine wesentliche Aussage, welche das Auffinden einer Kurzschlußstelle erleichtert. Noch einfacher ist es, wenn festgestellt werden kann, zwischen welchen benachbarten Meldern ein Kurzschluß aufgetreten ist. Bei dem oben beschriebenen Verfahren läßt sich die Länge der Leitungsabschnitte zwischen den Meldern bestimmen. Sind daher die einzelnen Leitungslängen im Prüfprozessor gespeichert, kann dann ausgerechnet werden, zwischen welchen Meldern die Berührung zwischen Abschirmung und Ader bzw. des Kurzschlusses vorliegt.

[0018] Bei den beschriebenen Gefahrenmeldeanlagen werden häufig Ringleitungen verwendet, deren Enden jeweils mit symmetrischen Schaltungsanordnungen einer Zentrale verbunden sind. Es ist daher möglich, eine Ringleitung von beiden Enden her zu betreiben, beispielsweise wenn sie im Bereich des Kurzschlusses unterbrochen wird. In diesem Fall kann z. B. von dem einen Zentralabschnitt eine Stichleitung und von dem anderen zentralen Abschnitt die andere Stichleitung betrieben werden. Damit bestimmte Melder aus der Meldeanlage herausgenommen werden können, sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß die Melder in Reihe mit an der Ader liegende Trennschalter aufweisen zur Auftrennung der Leitung auf beiden Seiten einer Kurzschlußstelle. Im Normalbetrieb sind die Trennschalter geschlossen, werden jedoch auf Befehl von der Zentrale geöffnet. Da die Zentrale "weiß", zwischen welchen Meldern sich ein Kurzschluß befindet, können die dem Kurzschluß benachbarten Melder angesteuert werden zwecks Öffnens der Trennschalter.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Zeichnungen dargestellten Schaltungsanordnungen beschrieben.

[0020] Fig. 1 zeigt schematisch eine Prüfschaltungsanordnung nach der Erfindung für eine Gefahrenmeldeanlage.

[0021] Fig. 2 zeigt schematisch einen Melder der Gefahrenmeldeanlage nach Fig. 1.

[0022] In Fig. 1 ist eine Prüfschaltungsanordnung dargestellt, die innerhalb eines gestrichelt dargestellten Kastens 10 angeordnet ist. Die Prüfschaltungsanordnung 10 ist Bestandteile einer nicht weiter dargestellten Zentrale einer Gefahrenmeldeanlage, die eine Ringleitung aufweist. In Fig. 1 ist nur die Linie A der Ringleitung dargestellt. Das andere Ende, das ebenfalls mit der Zentrale und mit einer zur Prüfschaltungsanordnung 10 symmetrischen Schaltungsanordnung verbunden ist, ist aus Einfachheitsgründen nicht gezeigt. Die Linie A besteht aus den Adern 12 und 14, und im Zuge der Linie A ist eine Reihe von Meldern M bis  $M_m$  geschaltet. In Fig. 1 sind die Melder  $M_1$ ,  $M_2$  und  $M_n$  dargestellt. Ein Teil der Schaltung der Melder M ist in Fig. 2 wiedergegeben. Man erkennt einen Querschalter T3, der im geschlossenen Zustand die Adern 12, 14 verbindet. Man erkennt ferner die Spannungsversorgung  $U_{STAS}$  mit einem Kondensator C und einer Diode D. Dadurch wird die Meldeschaltung auch dann mit Spannung versorgt, wenn die Spannung der Linie A kurzzeitig absinkt oder gegen Null geht. Der Melder M weist ferner einen Modulator/Demodulator 16 auf, der einen Spannungsimpuls auf der Linienleitung in Logiksignale für eine Logikschaltung 18 umwandelt. Die Logikschaltung 18 beinhaltet einen Adreßspeicher und mehrere Ein/Ausgabeleitungen. Sie empfängt ein serielles Datensignal (z. B. eine Adresse oder einen Befehl) und führt einen Befehl aus, wenn eine empfangene Adresse mit der in der Logikschaltung 18 abgespeicherten Adresse übereinstimmt. Dies kann z. B. der Fall sein, um den Querschalter T3 zu betätigen und damit die Adern 12, 14 kurzzuschließen.

[0023] Jeder Melder M weist auf beiden Seiten des Querschalters T3 in der Ader 14 Trennschalter T1, T2 auf, die normalerweise im Betrieb der Melder geschlossen sind. Außerdem sind die Adern 12, 14 über nicht näher bezeichnete Zenerdioden miteinander verbunden, so daß bei einer Verpolung der Melder bei der Installation ein Kurzschluß entsteht, der wiederum durch eine Kurzschlußprüfschaltung ermittelt werden kann, worauf weiter unten noch eingegangen wird.

[0024] Die Prüfschaltungsanordnung 10 weist einen ersten Prüfprozessor 20 auf und einen zweiten Prüfprozessor 22 (CPU1 bzw. CPU2). Der Prüfprozessor 20 ist über eine Schnittstelle 24 (CUM1) mit dem nicht dargestellten zentralen Prozessor der Zentrale für die Gefahrenmeldeanlage in Verbindung. Der Prüfprozessor 22 ist redundant vorgesehen.

[0025] Eine Konstantspannungsquelle 26 ( $I_{KA}$ ) ist über einen Modulator 28 (MA) und einen Schalter 30 ( $S_{1A}$ ) mit der Ader 12 verbunden. Die Konstantspannungsquelle 26 ist mit einer Spannungsversorgung 32 verbunden ( $U_{STAB}$ ). Der

Prüfprozessor 20 steuert den Modulator 28 und den Schalter 30, um z. B. ein spannungsmoduliertes Datenwort auf die Leitung zu geben, wenn der Schalter 30 geschlossen ist. Ein weiterer Schaltung 32, der ebenfalls vom Prüfprozessor 20 gesteuert wird ( $S_{2A}$ ), verbindet die Ader 12 mit Masse, wenn er geschlossen ist.

[0026] Eine Spannungsmeßvorrichtung 36 ( $A/D1_A$ ) ist mit der Ader 12 verbunden, und ihr Ausgang ist mit dem Prüfprozessor 20 verbunden. Das gleiche trifft zu für eine Spannungsmeßvorrichtung 38 ( $A/D2_A$ ), die mit der Ader 14 verbunden ist.

[0027] Die Adern 12, 14 sind mit einer Abschirmung 40 umgeben, die in Fig. 1 gestrichelt angedeutet ist. Die Abschirmung 40 ist mit einer Abschirmungsprüfeinheit 42 verbunden, deren Ausgang mit dem Prüfprozessor 20 verbunden ist. Sie enthält einen Prüf Widerstand 44 ( $R_A$ ), der an die Abschirmung 40 angeschlossen ist und mit der anderen Klemme an das Potential  $U_S$ . Außerdem ist die Abschirmung mit dem Pluseingang eines Operationsverstärkers 46 verbunden, dessen Ausgang mit dem Prüfprozessor 20 verbunden ist.

[0028] Die Ader 14 ist über einen Meßwiderstand 46 mit Masse verbunden ( $R_{MA}$ ), wobei derselbe Pol des Widerstands 46, der mit der Ader 14 verbunden ist, mit dem positiven Eingang eines Operationsverstärkers 48 verbunden ist, dessen Ausgang auf den Prüfprozessor 20 geschaltet ist.

[0029] Mit Hilfe der gezeigten Schaltungsanordnung läßt sich z. B. die Leitungslänge der Linie A ermitteln bzw. der Adern 12, 14 und auch die Leitungslängen zwischen gewünschten Meldern M, z. B. zwischen benachbarten Meldern M. Hierzu nachfolgend die Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

[0030] Es soll z. B. die Leitungslänge zwischen den Meldern  $M_2$  und  $M_n$  vermessen werden. Es wird dabei von einem normalen Betriebszustand ausgegangen, bei dem der Schalter 30 geschlossen ist und der Schalter 32 geöffnet. Die Schalter T1 und T2 in den Meldern  $M_1 \dots M_m$  sind geschlossen. Der Schalter T3 in den Meldern  $M_1 \dots M_m$  sind geöffnet. Damit ist die Leitung Linie A unter Spannung gesetzt (Betriebsspannung). Durch Ansteuerung des Modulators MA wird ein spannungsmoduliertes Signal auf der Leitung, z. B. einer Ringleitung, gesendet. Das Datenwort beinhaltet die Adresse des Melders bzw. seine Kommunikationsadresse und einen Befehl zum Schließen des Schalters T3, etwa von  $M_n$ . Nachdem  $M_n$  den Befehl empfangen hat, wird sein Schalter T3 geschlossen. Es fließt nunmehr ein Konstantstrom  $I_A$ , verursacht durch die Konstantstromquelle 26. Der Strom fließt über die Schalter T3 und T1 von  $M_n$ , sowie über den Widerstand  $R_{MA}$ . Mit Hilfe der Spannungsmeßvorrichtung 36 wird der Spannungsabfall am Anschluß plus Linie A gemessen und dem Prüfprozessor 20 zugeführt. Der gemessene Spannungsabfall setzt sich wie folgt zusammen:

$$1. U_{RMA} = I_{KA} \times R_{MA}$$

$$2. U_{TX} = I_{KA} \times (M_N \times 2 \times R_{TX})$$

$$3. U_{RL} = I_{KA} \times R_L$$

$$4. U_{LT} = U_{RMA} + U_{RL} + U_{TX}$$

wobei

$U_{RMA}$  der Spannungsabfall über Widerstand  $R_{MA}$ ,

$U_{TX}$  der Spannungsabfall über T1, T2 eines jeden Melders vor  $M_n$ ,

40  $U_{LT}$  der Spannungsabfall am Linienanschluß A,

$R_{TX}$  der Gesamtwiderstand aller Schalter T1, T2 der Melder  $M_1$  bis  $M_n$  und

$R_{MA}$  der Meßwiderstand vor dem Anschluß Minuslinie A ist.

[0031] Nach Umstellung der Gleichung 4. ergibt sich:

$$45 \quad U_{RL} = U_{LT} - U_{RMA} - U_{TX} \quad (1)$$

$$RL(M_n) = \frac{U_{LT} - U_{RMA} - U_{TX}(M_n)}{I_{KA}} \quad (2)$$

[0032] Die Gleichung 2 wird im Prüfprozessor 20 berechnet und das Ergebnis  $R_L(M_n)$  abgespeichert. Dieser Wert beinhaltet den Leitungswiderstand zwischen dem Anschluß der Linie A und dem Melder  $M_n$ .

55 [0033] Nach einer gewissen Zeit  $t_M$  wird im Melder  $M_n$  der Schalter T3 wieder geöffnet. Dies geschieht mit Hilfe einer geeigneten Zeitschaltung, die im Melder, beispielsweise im Logikbaustein 18, untergebracht ist. Die Linienspannung geht wieder auf Betriebspotential.

[0034] Anschließend werden die obigen Schritte für den Melder  $M_2$  durchgeführt. Das Ergebnis  $R_L(M_2)$  wird ebenfalls in dem Speicher von dem Prüfprozessor 20 abgelegt. Nunmehr wird die Differenz zwischen beiden Messungen gebildet:

$$60 \quad \Delta R_L = R_L(M_n) - R_L(M_2)$$

[0035] Bei einem gegebenen Leiterdurchmesser (Querschnitt) kann die Leitungslänge zwischen Melder  $M_2$  und  $M_n$  bestimmt werden:

$$l_G = \frac{A \times R_L}{\rho}$$

wobei A der Querschnitt der Leitung und  $\rho$  der spezifische Widerstand ist. Die einfache Länge einer Ader bzw. eines Aderabschnittes ergibt sich aus

$$l = \frac{l_G}{2}$$

[0036] Das gleiche Verfahren kann dazu angewendet werden, um die gesamte Länge der Leitung zu bestimmen. Ist z. B. eine Ringleitung vorgesehen, wird am anderen Ende der Schalter geschlossen, der dem Schalter 32 nach Fig. 1 entspricht. Dadurch fließt ein Konstantstrom über die Ader 12 zu Masse. Über die Spannungsmeßvorrichtung 36 wird nun die Spannung am Anschluß der Ader 12 gemessen. Die gemessene Spannung kann direkt in die Länge der Leitung umgerechnet werden:

$$R_L = \frac{U_{LT}}{I_K}$$

$$l = \frac{A \times R_L}{\rho}$$

[0037] Die gemessenen Werte für die Leitungsabschnitte und die gesamte Leitung können im Prüfprozessor 20 abgespeichert werden.

[0038] Mit Hilfe der gezeigten Schaltungsanordnung kann auch ein Kurzschluß zwischen der Abschirmung 40 und einer der Adern festgestellt werden sowie auch der Ort des Kurzschlusses.

[0039] Wie schon erwähnt, besteht die Abschirmung 40 aus einem Drahtgeflecht oder einer Folie und ist niederohmig und wird bei den nachfolgenden Berechnungen vernachlässigt. Ausgegangen wird wiederum von einem Normalbetriebszustand, d. h. Schalter 30 ist geschlossen und Schalter 32 geöffnet. Es soll nun der Kurzschluß K1 detektiert und der Kurzschlußort bestimmt werden.

[0040] Es fließt der Strom  $I_A$  der Konstantstromquelle 26. Er fließt, wenn der Kurzschluß K1 besteht, auch über die Abschirmung 40 und den Widerstand 44 zum Potential  $U_S$  der Schirmüberwachung 42. Mit Hilfe der Spannungsmeßvorrichtung 36 kann die Spannung, die sich einstellt, gemessen werden. Der Spannungsabfall am Widerstand 44 ist bekannt. Mithin kann hieraus der Spannungsabfall berechnet werden, der durch die Leitung bis zur Kurzschlußstelle K1 hervorgerufen wird, d. h. durch die Ader 12. Dieser Spannungsabfall  $U_{LA}$  und der Strom  $I_A$  erlauben die Berechnung des Widerstands Aderabschnitts, der mit  $R_{LK}$  bezeichnet ist. Die Leitungslänge bis zur Kurzschlußstelle ist mithin

$$l = \frac{A \times R_{LK}}{\rho}$$

wobei

A der Querschnitt der Ader,

$R_{LK}$  der gemessene Widerstandswert und

$\rho$  der spezifische Widerstand ist.

[0041] Auf diese Weise kann ermittelt werden, in welcher Leitungsentfernung der Kurzschluß aufgetreten ist. Da diese Leitungsentfernung noch wenig aussagt über den tatsächlichen Ort des Kurzschlusses, kann diese Leitungslänge auch in Beziehung gesetzt werden zu den ermittelten Längen der Leitungsabschnitte zwischen den Meldern  $M_1 \dots M_n$ . Daher läßt sich ohne weiteres ermitteln, zwischen welchen Meldern der Kurzschluß liegt, also hier zwischen den Meldern  $M_1$  und  $M_2$ .

[0042] Auf ähnliche Weise, wie oben beschrieben, kann auch festgestellt werden, ob eine Verpolung vorliegt. Bei einer Verpolung fließt der Konstantstrom  $I_A$  über die nicht gezeichnete Zenerdiode und führt mithin einen durch die Konstantstromquelle 26 begrenzten Kurzschlußstrom herbei. Durch Messung der Leitungslänge läßt sich mithin feststellen, an welcher Stelle sich der Kurzschluß befindet. Da sich in diesem Fall auch der Spannungsabfall am Meßwiderstand  $R_{MA}$  ändert, kann durch den Block  $D_A$  ermittelt werden, ob ein Kurzschluß vorliegt oder die Leitung ungestört ist, was dann zu einer entsprechenden Meldung an den Prüfprozessor 20 führt.

Patentansprüche

1. Gefahrenmeldeanlage mit einer Vielzahl von Meldern ( $M_1$  bis  $M_m$ ) und ggf. anderen Linienelementen, die auf mindestens ein Gefahrenkrite-

rium ansprechen und an eine zweiadrige Leitung (Linie A) angeschlossen sind, einer mit der Leitung (Linie A) verbundenen Zentrale, die eine Spannungsversorgung und einen zentralen Prozessor aufweist, in dem die Adressen der Melder (M1 bis M<sub>m</sub>) gespeichert sind zur individuellen Ansteuerung und Abfrage der Melder (M1 bis M<sub>m</sub>) sowie ein Programm zur Überwachung des Zustandes der Melder (M1 bis M<sub>m</sub>),  
 5 **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Zentrale eine Prüfschaltungsanordnung (10) angeordnet ist zur Überprüfung der betriebsfähigen Zustands des aus Leitung (Linie A) und Melder (M1 bis M<sub>m</sub>) bzw. Linienelementen gebildeten Netzes mit Hilfe einer Prüfeinheit, wobei die Prüfschaltungsanordnung (10) einen Prüfprozessor (20, 22) enthält, der seinerseits eine Auswertungs-Software aufweist und eine vom Prüfprozessor (20, 22) gesteuerte Schalteranordnung (30, 32) vorgesehen ist zum wahlweisen Verbinden der mindestens eine Prüfeinheit mit der Leitung (Linie A).  
 10 2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfschaltungsanordnung (10) als Modul ausgebildet ist, etwa in Form einer Steckkarte.  
 3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfschaltungsanordnung (10) einen Modemanschluß aufweist zur Überprüfung des Netzes über eine Fernverbindung.  
 4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Prüfeinheit zur Prüfung unzutreffender Verpolung der Melder (M1 bis M<sub>m</sub>) bzw. der Linienelemente.  
 15 5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Prüfeinheit zur Überprüfung der Leitungslängen.  
 6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Prüfeinheit zur Überprüfung von Kurzschlüssen in der Leitung und/oder einer Berührung von Adern (12, 14) der Leitung (Linie A) bzw. der Abschirmung (40) der Leitung mit einer Ader (12, 14).  
 20 7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Prüfeinheit zur Überprüfung der installierten Netzes mit einem vorgegebenen Installationsplan.  
 8. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfeinheit eine Konstantstromquelle (26) aufweist, die über einen Modulator (28) und einen steuerbaren Schalter (30) an die Leitung (Linie A) anschaltbar ist, wobei mit Hilfe des Prüfprozessors (20, 22) und des Modulator (28) ein Datenwort erzeugt wird, das die Adresse eines Melders (M1 bis M<sub>m</sub>) und ein Steuersignal für einen die Adern (12, 14) verbindenden Querschalter (T3) enthält und ferner eine mit der Leitung (Linie A) verbundene Spannungsmeßvorrichtung (36) vorgesehen ist, die mit dem Prüfprozessor (20, 22) verbunden ist.  
 25 9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Datenwort durch Spannungsmodulation im Modulator (28) gebildet ist.  
 10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zeitschaltung vorgesehen ist, welche ein Öffnen des Schalters (T3) veranlaßt.  
 11. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein zweiter Schalter (32) vorgesehen ist, der eine Ader (14) der Leitung (Linie A) mit Masse verbindet zur Erzeugung eines in der Leitung Linie (A) fließenden Konstantstroms.  
 35 12. Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abschirmungsprüfeinheit (42) das Potential der Abschirmung (40) mittels des Prüfprozessors (20, 22) überwacht und ein Signal erzeugt, wenn das Potential von einem vorgegebenen Wert abweicht.  
 13. Anlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Abschirmung (40) ein Meßwiderstand (R<sub>A</sub>) verbunden ist, dessen Spannungsabfall auf den Prüfprozessor (20, 22) gegeben wird und aus dem Spannungswert am Anschluß der Leitung (Linie A) und dem gespeicherten Spannungsabfall des Meßwiderstands (U<sub>RA</sub>) und dem Konstantstrom (I<sub>A</sub>) der Leitungswiderstand bis zur Kurzschlußstelle ermittelt und aus dem Widerstand die Leitungslänge bis zur Kurzschlußstelle.  
 40 14. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Melder (M1 bis M<sub>m</sub>) in Reihe mit einer Ader (14) liegende Trennschalter (T1, T2) aufweisen zur Auftrennung der Leitung (Linie A) auf beiden Seiten einer Kurzschlußstelle (K1).  
 45

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

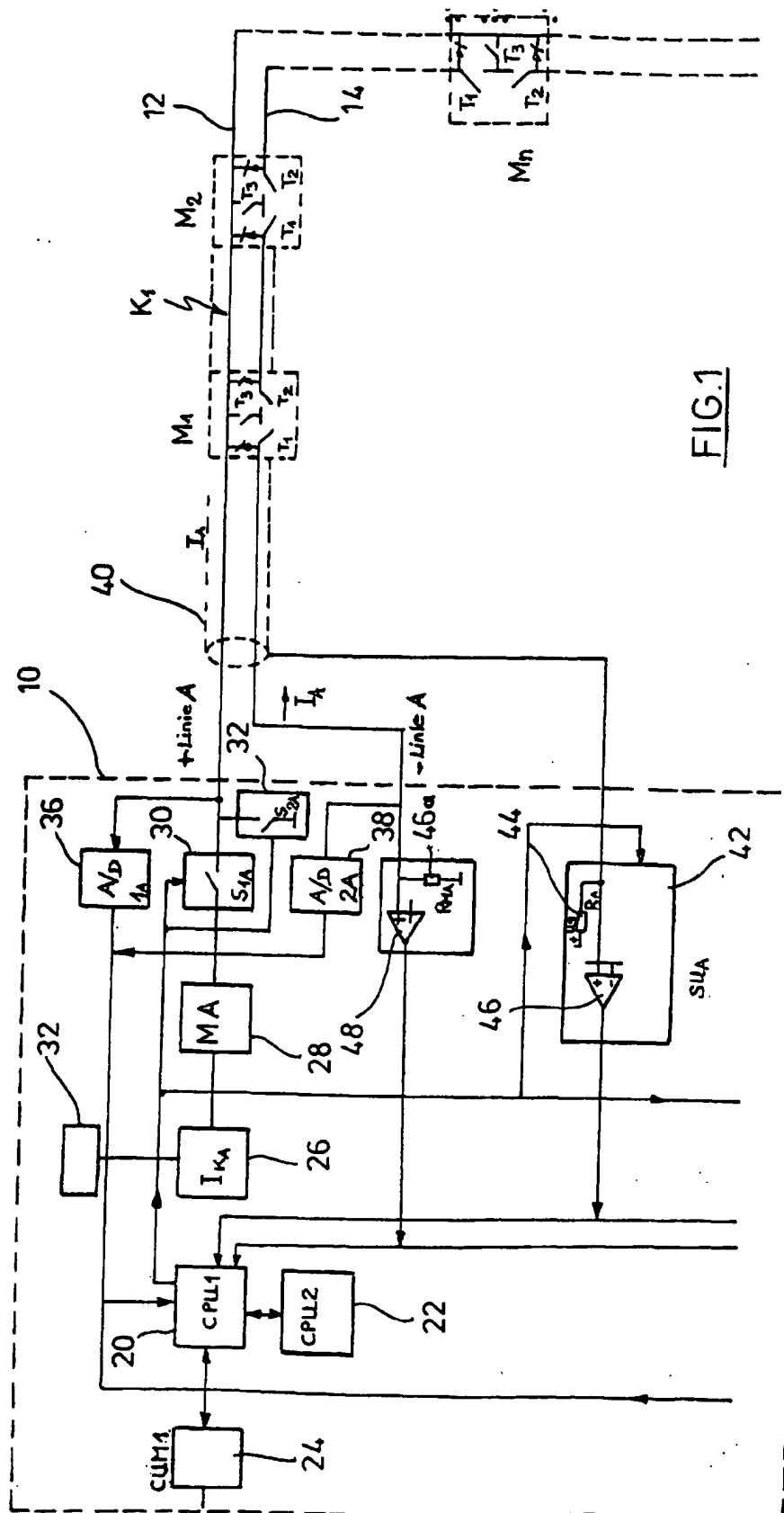


FIG. 1

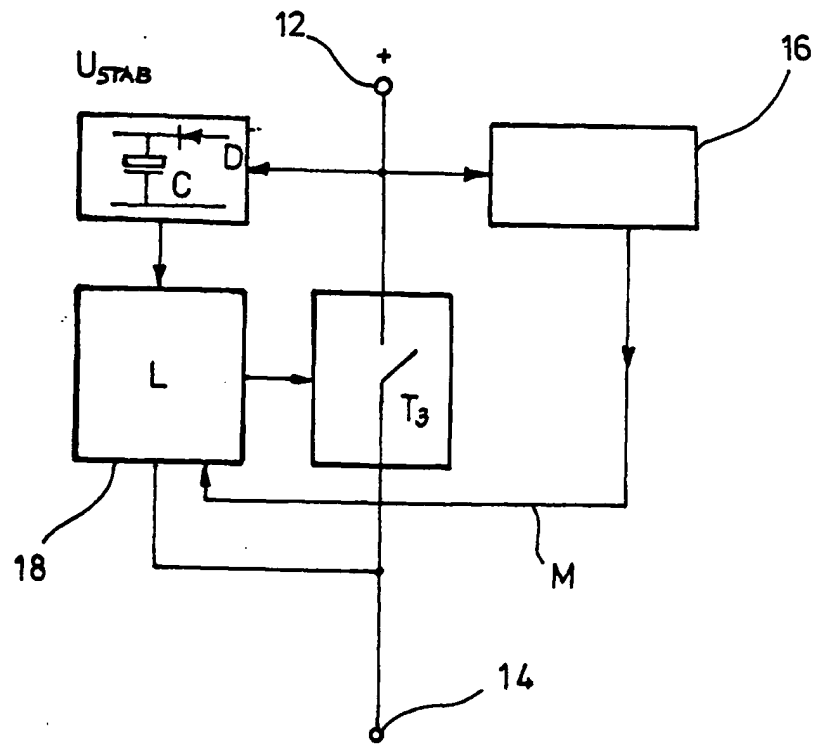


FIG. 2